



## L'ILL fête les 80 ans du neutron et ses 40 ans de recherche neutronique

**L'Institut Laue-Langevin de Grenoble, leader mondial des centres de recherche neutronique, a célébré le 1er juin 2012 les 80 ans de la découverte du neutron par Chadwick et également ses 40 ans d'expériences scientifiques. Pour cette occasion, visites de l'Institut, exposés et rencontres se sont déroulés toute la journée...**

Cette journée festive a débuté par une réunion avec le Directeur anglais, le Prof Andrew Harrison, pour expliquer l'histoire de la science neutronique, l'éventail actuel des recherches scientifiques réalisées à l'ILL, et donner un aperçu du futur de l'institut grenoblois.

### 40 ans de recherches fructueuses

L'occasion d'effectuer un retour sur 40 ans d'avancées scientifiques en utilisant les neutrons de l'ILL, parmi lesquelles figurent :

- la première observation du monopole magnétique
- la vérification de  $E=mc^2$ , avec une précision 55 fois plus grande que lors des expériences antérieures
- la compréhension des profils de flux des crèmes faciales, du shampooing et du ketchup
- l'explication du phénomène qui permet aux poissons de l'Arctique de survivre à des températures négatives grâce aux enzymes antigel
- l'analyse de la hache de cuivre retrouvée à côté d'Otzi, l'homme des glaces, mort il y a près de 5200 ans (le plus vieux corps humain jamais découvert) et la chimie du maquillage égyptien !

Par ailleurs, une présentation des recherches actuelles de l'institut a permis une rencontre avec les chercheurs travaillant sur :

- o le développement du premier savon magnétique au monde
- o la recherche du moment électrique dipolaire et de la durée de vie du neutron pour expliquer la formation de la matière après le Big Bang
- o la production et l'expérimentation de nouveaux radioisotopes pour un traitement mieux ciblé des cancers, qui minimise les dommages collatéraux sur les tissus sains.

Présentons par exemple...

### Le premier savon magnétique au monde qui nettoie derrière lui :

En dissolvant du fer dans des tensioactifs liquides, un savon a été créé qui peut être contrôlé par des aimants. A l'ILL, une équipe de chercheurs de l'Université de Bristol a découvert que ce savon pouvait être utilisé pour créer des produits de nettoyage qui peuvent être récupérés après utilisation et qui pourraient notamment servir au nettoyage des marées noires.

### Ou encore les isotopes radioactifs qui pourraient contribuer au traitement des cancers :

Les neutrons contribuent à la recherche et au développement de nouvelles thérapies contre le cancer avec des isotopes radioactifs. Ces radioisotopes pourraient être à l'origine de traitements mieux ciblés qui causeraient beaucoup moins de dommages collatéraux aux tissus sains.

### Le neutron, une découverte d'envergure

Il y a 80 ans, le physicien James Chadwick publiait le papier prouvant l'existence du neutron, qui lui valut le Prix Nobel de Physique. La découverte de Chadwick ouvrit la voie

au développement de la recherche neutronique, dont l'apport à la science contemporaine est incontesté. Elle permet de sonder les structures des matériaux, d'étudier la dynamique des systèmes et d'apporter des réponses à des questions fondamentales en science des matériaux.

L'idée de l'existence d'une particule neutre dans l'atome remonte à une centaine d'années, avec la découverte des isotopes de certains éléments dotés de la même charge, mais d'une masse différente. Pourtant, les instruments scientifiques n'ont pas été en mesure d'isoler et d'identifier les neutrons, difficiles à manipuler, avant les années 1930. Désireux de prouver l'existence du neutron, Chadwick s'est doté des meilleurs équipements de l'époque.

Les premiers progrès sont venus de France, quand les Joliot-Curie découvrirent ce qu'ils pensaient être des rayons gamma ultra-pénétrants. Chadwick ne fut pas long à comprendre que les conclusions des chercheurs français étaient erronées. Il réitéra leurs expériences dans son laboratoire de Cambridge et, après analyse des traces des protons, il démontra que le responsable en était le neutron.

Une fois l'existence du neutron confirmée, les scientifiques se lancèrent à la recherche d'applications potentielles. Grâce à leur charge électrique nulle, les neutrons pénètrent profondément dans la matière. Ce faisant, ils interagissent avec les noyaux atomiques qui dévient leur trajectoire et modifient leur vitesse. De ces interactions l'on peut déduire les propriétés fondamentales des matériaux.

En 1972, 40 ans après la découverte de Chadwick, les neutrons commencent à être utilisés à l'ILL pour des expériences scientifiques. Aujourd'hui, l'institut exploite toujours une des sources de neutrons les plus intenses au monde, alimentant une quarantaine



James Chadwick

d'instruments scientifiques de pointe. Le parc instrumental est en constante modernisation. Chaque année, quelque 1200 chercheurs venus de 40 pays viennent conduire leurs expériences à l'ILL, dans des domaines aussi variés que la physique de la matière condensée, la chimie, la biologie, la physique nucléaire ou la science des matériaux.

Durant ces quarante ans d'expériences, l'ILL a accueilli une multitude d'expériences, depuis la mise au point du premier savon magnétique et les tests de production d'isotopes anticancéreux, jusqu'à des recherches plus fondamentales comme la première mise en évidence du monopole magnétique et les recherches pour comprendre l'origine de la matière après le big-bang. D'autres découvertes sont à venir...

M. HASLÉ

### Contact :

Institut Laue-Langevin  
Tel : + 33 (0)4 76 20 71 11  
Fax : + 33 (0)4 76 48 39 06  
[welc@ill.eu](mailto:welc@ill.eu)  
<http://www.ill.eu/fr>

## En Bref

### ADN tumoral circulant dans le sang : un nouveau biomarqueur du cancer

**Repérer le plus tôt possible l'apparition de cancers ou leur rechute est l'un des enjeux de la cancérologie. Malgré les progrès de l'imagerie, la récurrence de la tumeur doit avoir atteint une taille suffisante pour être visible. A l'Institut Curie, un travail co-dirigé par deux médecins chercheurs, Marc-Henri Stern et Olivier Lantz (U830 et U9323 Inserm/Institut Curie), montrent pour la première fois qu'il est possible de détecter de l'ADN tumoral circulant dans le sang de patients atteints de mélanome de l'oeil métastatique. Sa présence révèle l'existence d'une tumeur et sa quantité reflète sa taille : ceci en fait un nouveau biomarqueur susceptible de repérer très tôt la présence d'une tumeur ou d'une récurrence.**

Bien que réalisée sur un nombre limité de patients atteints d'une maladie rare, cette étude mise en ligne dans Clinical Cancer Research est une preuve de concept de la faisabilité et de l'intérêt clinique de la détection et de la quantification de l'ADN tumoral dans le sang. Cette technique pourrait être appliquée à n'importe quel type tumoral à partir du moment où une altération génétique spécifique a été identifiée.

Malgré les progrès dans la prise en charge initiale des mélanomes de l'oeil, ce cancer est, une fois disséminé, très difficile à traiter. L'un des espoirs est de pouvoir proposer le plus tôt possible un traitement aux patients présentant une dissémination tumorale. Mais à ce jour, les techniques d'imagerie et de biologie ne peuvent révéler que des métastases ayant déjà une taille importante. D'où l'idée des chercheurs de l'Institut Curie de détecter de l'ADN tumoral circulant dans le sang des patients.

Détecter l'ADN circulant dans le sang : une nouvelle méthode « simple » applicable à tous les cancers.

Il existe en effet un phénomène naturel de dégradation des cellules normales ou tumorales dans l'organisme et ce, afin d'assurer le renouvellement des tissus. Les cellules sont dégradées et une partie de leur matériel génétique se retrouve dans le sang. Donc, comme l'explique Marc-Henri Stern<sup>1</sup>, « si de l'ADN tumoral est détecté, cela signifie que des cellules tumorales sont présentes dans l'organisme. »

Un travail co-dirigé par Olivier Lantz<sup>2</sup> et Marc-Henri Stern s'est attelée à mettre au point une technique utilisable en clinique pour détecter l'ADN tumoral dans le sang sachant que celui-ci est en très faible quantité par rapport à l'ADN normal issu des autres cellules. Dans un premier temps, il a fallu déterminer comment distinguer l'ADN tumoral. « L'ADN tumoral possède les

mêmes altérations que la tumeur primitive. La présence de ces mutations génétiques, en l'occurrence une altération dans les gènes GNAQ ou GNA11 très fréquentes dans ce type de cancer, est la marque de l'origine de l'ADN. » explique Olivier Lantz.

<sup>1</sup> MH Stern est directeur de recherche Inserm, médecin expert en génétique et chef de l'équipe Génomique et biologie des cancers du sein héréditaires dans l'unité U830 Inserm/Institut Curie.

<sup>2</sup> O. Lantz est médecin spécialiste en immunologie à l'hôpital de l'Institut Curie et chef de l'équipe Lymphocyte T CD4+ et réponse anti-tumorale dans l'unité U932 inserm/Institut Curie

### Contacts :

Institut Curie – [www.curie.fr](http://www.curie.fr)  
Catherine Goupillon-Senghor  
Tél. 01 56 24 55 23  
Céline Giustranti  
Tél. 01 56 24 55 24  
[service.presse@curie.fr](mailto:service.presse@curie.fr)